

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-260664

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H01G 4/30
H01G 13/00

(21)Application number : 10-082760

(71)Applicant : TDK CORP

(22)Date of filing : 14.03.1998

(72)Inventor : YAGI HIROSHI

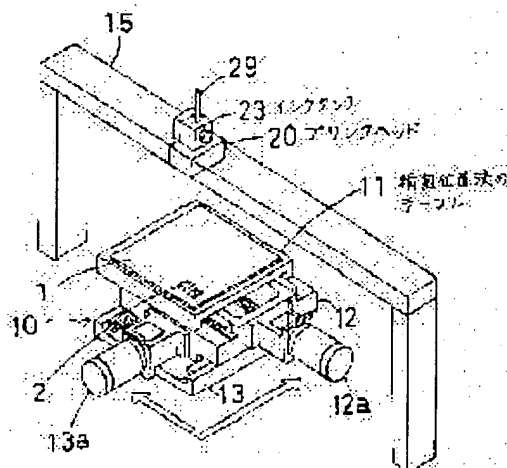
YOSHIDA MASAYUKI

(54) METHOD AND DEVICE FOR FORMING ELECTRODES OF ELECTRONIC COMPONENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the printing accuracy and production efficiency by using an ink-jet printer head for forming the electrodes of an electronic component.

SOLUTION: When an electrode is formed on a green sheet 1 (unburned ceramic sheet), a substance to be printed on, there are provided an accurate alignment table for aligning and holding the green sheet 1 and an ink-jet printer head 20 held facing opposite to the green sheet 1 to print by ejection on the green sheet 1, an ink that contains at least the electrode material, a binder and a solvent. Also, a driving means (an X-direction driving system 12 and a Y-direction driving system 13 on the side of a X-Y table 10) for moving the printer head 20 relative to the green sheet 1 is provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 01.10.2002

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-260664

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I
H 0 1 G 4/30	3 1 1	H 0 1 G 4/30 3 1 1 D
13/00	3 0 1	13/00 3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-82760

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月14日

(71) 出願人 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72) 発明者 八木 博志

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー

ディーケイ株式会社内

(72) 発明者 吉田 政幸

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティー

ディーケイ株式会社内

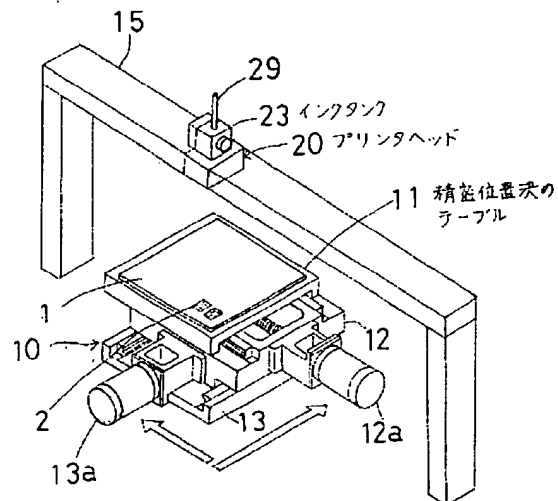
(74) 代理人 弁理士 村井 隆

(54) 【発明の名称】 電子部品の電極形成方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 スクリーン印刷技術の問題点を改善するために、インクジェット式プリンタヘッドを用いて電子部品の電極形成を行うようにし、印刷精度の向上、生産効率の向上を図る。

【解決手段】 被印刷物であるグリーンシート（未焼成セラミックシート）1に電極を形成する場合に、前記グリーンシート1を位置決め支持する精密位置決めテーブル11と、前記グリーンシート1に対向状態で支持され電極材料とバインダと溶剤とを少なくとも含むインクを前記グリーンシート1に噴射して印刷するインクジェット式プリンタヘッド20と、前記グリーンシート1に対して前記プリンタヘッド20を相対移動させる駆動手段とを備えている。



1: グリーンシート、 10: X-Yテーブル、

12: X方向駆動系、 13: Y方向駆動系

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被印刷物である未焼成セラミックシートに電極を形成する電子部品の電極形成方法において、前記未焼成セラミックシートに対向して相対移動するインクジェット式プリンタヘッドで、電極材料とバインダと溶剤とを少なくとも含むインクを前記未焼成セラミックシートに噴射して印刷することを特徴とする電子部品の電極形成方法。

【請求項2】 被印刷物である未焼成セラミックシートに電極を形成する電子部品の電極形成装置において、前記未焼成セラミックシートを位置決め支持する位置決め支持手段と、前記未焼成セラミックシートに対向状態で支持され電極材料とバインダと溶剤とを少なくとも含むインクを前記未焼成セラミックシートに噴射して印刷するインクジェット式プリンタヘッドと、前記未焼成セラミックシートに対して前記プリンタヘッドを相対移動させる駆動手段とを備えたことを特徴とする電子部品の電極形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品の電極形成方法及び装置に係り、とくに多層チップ電子部品用内部電極等を形成するのに適した電子部品の電極形成方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在チップコンデンサ等の多層チップ電子部品の内部電極は、グリーンシートと呼ばれる数 μm ～数10 μm にシート成型（キャスト）された未焼成セラミック誘電体層にスクリーン印刷法でNi、Pd等を形成している。現状スクリーン印刷精度は以下の通りである。

印刷位置精度：100 μm 平方 $\pm 30\mu\text{m}$

内部電極厚み精度：2～3 μm $\pm 10\%$

ライン直線性： $\pm 20\mu\text{m}$

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、チップコンデンサの高容量化が進む中、グリーンシート、内部電極の多層化、薄層化（より薄く均一にかつ微細に）の要求レベルが向上し、スクリーン印刷技術では対応が難しくなっている。例えば、必要製品製作精度は以下の通りである。

印刷位置精度：100 μm 平方 $\pm 10\mu\text{m}$

内部電極厚み精度：1 μm $\pm 3\%$

ライン直線性： $\pm 10\mu\text{m}$

【0004】また、バンドパスフィルタ（BPF）、電圧制御発振器（VCO）等の高周波多層チップ電子部品は、各社仕様が異なり非常に多い品種構成になっている。品種の多い製品をスクリーン印刷技術を使って製造する時の問題点を挙げる。

【0005】(1) スクリーン製作のリードタイムが長

い。仕様決めから製造に掛かるまでの時間が長い（1週間～2週間）ため、仕様変更への対応が大変である。

【0006】(2) 段取り時間が長い。

印刷ペースト供給、回収、スクリーンマスク交換、スクリーンマスク洗浄等の段取りが面倒である。

【0007】(3) 管理ポイントが多い。

スクリーン伸び、スクリーン寿命、スキージ摩耗、印刷ギャップ、スキージスピード、スクレップ形状、印圧管理、ペースト粘度、降伏値等の管理が面倒であり、熟練者に頼っている傾向が強い。通常、スクリーン印刷技術は、あるギャップを設けて印刷するためスクリーンマスク寸法と印刷転写された寸法には、版伸び等に起因して違いが生じる。製品歩留を向上するには、これを管理することが必要不可欠である。

【0008】(4) 多品種生産には不向き。

同じパターン、同じインクを連続的に印刷する大量生産には適しているが、品種が多くなるとスクリーンマスク交換等に手間取り、印刷機自体の稼働率を落とし生産効率が悪くなる。

【0009】(5) 設置スペースが大きくなる。

スクリーンマスク管理、スクリーンマスク原画管理、マスクストッカー肥大化を招く。

【0010】本発明は、上記の点に鑑み、上記スクリーン印刷技術の問題点を改善するために、インクジェット式プリンタヘッドを用いて電極形成を行うようにし、印刷精度の向上、生産効率の向上を図った電子部品の電極形成方法及び装置を提供することを目的とする。

【0011】本発明のその他の目的や新規な特徴は後述の実施の形態において明らかにする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の電子部品の電極形成方法は、被印刷物である未焼成セラミックシートに電極を形成する場合において、前記未焼成セラミックシートに対向して相対移動するインクジェット式プリンタヘッドで、電極材料とバインダと溶剤とを少なくとも含むインクを前記未焼成セラミックシートに噴射して印刷することを特徴としている。

【0013】また、本発明の電子部品の電極形成装置は、被印刷物である未焼成セラミックシートに電極を形成する構成において、前記未焼成セラミックシートを位置決め支持する位置決め支持手段と、前記未焼成セラミックシートに対向状態で支持され電極材料とバインダと溶剤とを少なくとも含むインクを前記未焼成セラミックシートに噴射して印刷するインクジェット式プリンタヘッドと、前記未焼成セラミックシートに対して前記プリンタヘッドを相対移動させる駆動手段とを備えている。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電子部品の電

極形成方法及装置の実施の形態を図面に従って説明する。

【0015】図1は本発明の実施の形態の全体構成であって、多層チップ電子部品の内部電極を形成する場合を例にとって説明する。図2はインクジェット式プリンタヘッドの構成をそれぞれ示す。

【0016】図1において、10は基台上に設置されたX-Yテーブルであり、数 μm 〜数10 μm にシート成型（キャスト）された多層チップ電子部品用のグリーンシート（未焼成セラミック誘電体層）1を位置決め載置する精密位置決めテーブル（位置決め支持手段）11と、精密位置決めテーブル11をX方向に駆動するX方向駆動系12と、Y方向に駆動するY方向駆動系13とで構成されている。12aはX方向駆動系の駆動モータ、13aはY方向駆動系の駆動モータである。

【0017】一方、支持機構15によりインクジェット式プリンタヘッド20が、前記グリーンシート1に正対向するように所定位置に固定されている。なお、前記X-Yテーブル10側のX方向駆動系12とY方向駆動系13は例えば精度の良いボールネジ等で精密位置決めテーブル11をXY軸方向に位置制御するもので、プリンタヘッド20に対してグリーンシート1を相対移動させる（換言すればグリーンシート1に対してプリンタヘッド20を相対移動させるとも言える）駆動手段として機能する。

【0018】現在パーソナルコンピュータで作成した資料、文書等を圧電アクチュエータ素子を使ってインクを転写する方式のインクジェットプリンタ装置があるが、インクジェット式プリンタヘッド20はこのインクジェットプリンタ装置と印刷の基本原理は実質的に同じである。但し、インクジェットプリンタ装置の印刷インクは、有機染料をベースにした水系インクで、粘度は数 cP に調整したものを使っているが、本実施の形態では、多層チップ電子部品用内部電極形成のために、電極材料（Ni、Ag、Pd等）とバインダ（エチルセルロース系、アクリル系等）と溶剤とを少なくとも含むインクを用いる。例えば、インクジェット用印刷インクは、水系インクで、顔料として平均粒径0.1〜0.05 μm 程度又はそれ以下のNi粉（電極材料）を主成分とし、これにバインダを加え、水分が60%以上、主溶剤としてポリエチレングリコール等をベースに界面活性剤、PH調整材等を適当な割合で割合し粘度を数 cP 〜数10 cP に調整したものを使用する。

【0019】図2に示すように、インクジェット式プリンタヘッド20は、PZT等の圧電アクチュエータ素子21が装着されたベースプレート22と、ベースプレート22上に載置されたフィルタ付きのインクタンク23と、ベースプレート22の下面にポリイミド樹脂のダイヤフラム24を介して取り付けられるキャビティ（感光性ガラス）25と、キャビティ25の下面に貼り付けら

れるノズルプレート26とを具備している。なお、図1にも示すように、インクタンク23にインクを供給するためにインク供給用パイプ29がインクタンク23のインク補給口23aに接続されている。

【0020】前記インク供給用パイプ29から供給されたインクはインクタンク23に取り付けられたフィルタ28を通過してインクタンク23内に入り、ベースプレート22、ダイヤフラム24を通してキャビティ25の溝25aに供給され、圧電アクチュエータ素子21で駆動されたダイヤフラム24の振動で送出方向に加圧されたインクは、キャビティ25の多孔部下面に貼られたノズルプレート26よりグリーンシート1との相互位置関係で定まるグリーンシート1の所定位置に噴射され、これによりグリーンシート1に図1の如き内部電極パターン2が直接描画される。

【0021】多層チップ電子部品用のグリーンシート1上に形成する内部電極のパターン及び位置は、パーソナルコンピュータの作図系（ドロー系）ソフトウェアを使って、品種毎に設計可能であり、その設計データに従いX-Yテーブル10及びインクジェット式プリンタヘッド20を制御し、グリーンシート1とプリンタヘッド20の相対位置関係を前記設計データに従って変化させながらプリンタヘッド20より内部電極形成のための前記インクジェット用印刷インクを噴射する。

【0022】前記インクジェット式プリンタヘッド20は、高精度な圧電素子を利用しているため、噴射するインクの制御性、再現性は大変優れている。得られたグリーンシート1上の内部電極製作精度は以下の通りである。

印刷位置精度：1.00 mm 平方 $\pm 1.0\mu\text{m}$

内部電極厚み精度：1 μm $\pm 3\%$

ライン直線性： $\pm 1.0\mu\text{m}$

【0023】この実施の形態によれば、次の通りの効果を得ることができる。

【0024】(1) パーソナルコンピュータの文書印刷用のインクジェットプリンタ装置は、プリンタヘッド（圧電素子内蔵）をX軸方向に移動させながら、印刷紙をプリンタヘッドに同期させてY軸方向に搬送させる方式であり、電子部品の製造に使われているスクリーン印刷精度を確保することが出来ない。本実施の形態では、グリーンシート1に内部電極を印刷する際、スクリーン印刷精度並みかそれ以上の精度を確保するために、被印刷物であるグリーンシート1をX-Yテーブル10の精密位置決めテーブル11上に位置決め載置し、インクジェット式プリンタヘッド20に対する位置関係をXY軸方向に精度の良いボールネジ等によるX方向駆動系12とY方向駆動系13で位置制御して印刷している。これによってインクを噴射（吐出）するプリンタヘッド20とグリーンシート1との相対位置関係を精密に位置制御可能となり、印刷精度も数 μm を確保可能となった。

【0025】(2) 従来のスクリーン印刷法に比較して、スクリーン製作不要、段取り時間短い、工程管理ポイント少ない、多品種対応可能、マスクストック不要等のメリットがある。また、パーソナルコンピュータの作図ソフトウェアを使って、品種毎のパターン設計、パターン管理が手軽に行える。いちいちスクリーンマスクを製作する必要もない。さらに、グリーンシートに連続的に印刷する際、1印刷毎に違う種類のパターン、違う種類のインクで印刷可能であり、装置もパーソナルコンピュータレベルで集中管理が可能となる。

【0026】なお、上記実施の形態では、X-Yテーブルでグリーンシート1をXY方向に精密駆動しているが、回転軸(θ)をテーブル側に設置することも可能である(X-Y- θ テーブルを用いることが可能である。)。逆に、グリーンシート1の位置制御を行う代わりに、グリーンシート1を位置決め固定し、インクジェット式プリンタヘッド20側をX-Yテーブル、X-Y- θ テーブルによって、XY方向又はXY θ 方向に精密駆動する構成としてもよい。

【0027】さらに、位置合わせ等に使うカメラを搭載したり、品種毎の複数種類のインクをインクジェット式プリンタヘッドに連続供給する構成とすることも可能である。

【0028】以上本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なのは当業者には自明であろう。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、グリーンシートにインクジェット式プリンタヘッドで電極形成用のインクを直接描画するが、前記プリンタヘッドは高精度な圧電素子を利用しているため、噴射するインクの制御性、再現性は大変優れている。従って、電極印刷位置精度や電極厚み精度、さらにはライン直線性はスクリ

ーン印刷と同等乃至それ以上の精度を確保できる。

【0030】また、スクリーン印刷法に比較して、スクリーン製作不要、段取り時間短い、工程管理ポイント少ない、多品種対応可能、マスクストック不要等の長所があり、パーソナルコンピュータの作図ソフトウェアを使って、品種毎のパターン設計、パターン管理が手軽に行える。いちいちスクリーンマスクを製作する必要もない。

【0031】さらに、グリーンシートに連続的に印刷する際、1印刷毎に違う種類のパターン、違う種類のインクで印刷する構成とすることも可能で、装置もパーソナルコンピュータレベルで集中管理が可能となる。

【0032】従って、チップコンデンサ、バンドパスフィルタ、電圧制御発振器等のグリーンシートを使った多層チップ部品の内部電極形成に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電子部品の電極形成方法及び装置の実施の形態を示す斜視図である。

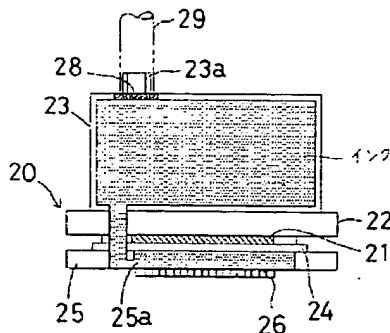
【図2】実施の形態にて用いるインクジェット式プリンタヘッドの正断面図である。

【図3】同側断面図である。

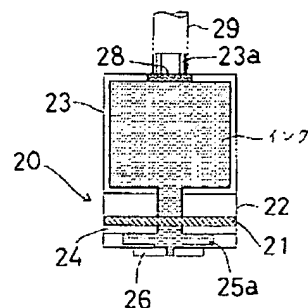
【符号の説明】

- 1 グリーンシート
- 10 X-Yテーブル
- 11 精密位置決めテーブル
- 12 X方向駆動系
- 13 Y方向駆動系
- 20 インクジェット式プリンタヘッド
- 21 圧電アクチュエータ素子
- 22 ベースプレート
- 23 インクタンク
- 24 ダイアフラム
- 25 キャビティ
- 26 ノズルプレート

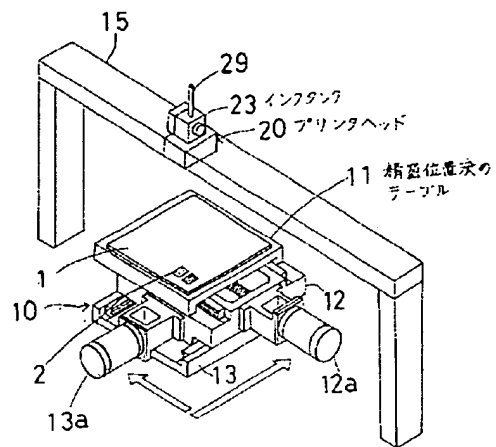
【図2】



【図3】



【図1】



- 1: グリーンシート、 10: X-Yテーブル、
12: X方向駆動系、 13: Y方向駆動系

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electrode formation approach and equipment of electronic parts suitable for starting the electrode formation approach and equipment of electronic parts, especially forming the internal electrode for multilayer chip electronic parts etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The internal electrode of multilayer chip electronic parts, such as a current chip capacitor, forms nickel, Pd, etc. in the non-calcinated ceramic dielectric layer by which sheet molding (casting) was carried out to several micrometers called a green sheet - 10 micrometers of numbers with screen printing. The present condition screen-stencil precision is as follows.

printing-position precision: -- 100mm square -- **30-micrometer internal electrode thickness precision: -- 2-3 micrometer**10% Rhine linearity: -- **20 micrometers [0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, while high capacity-ization of a chip capacitor progresses, the demand level of multilayering of a green sheet and an internal electrode and lamination (and minutely [Thinly homogeneity]) improves, and correspondence is becoming difficult with a screen-stencil technique. For example, the need product manufacture precision is as follows.

printing-position precision: -- 100mm square -- **10-micrometer internal electrode thickness precision: -- 1 micrometer**3% Rhine linearity: -- **10 micrometers [0004]

Moreover, each company specifications differ and high frequency multilayer chip electronic parts, such as a band pass filter (BPF) and a voltage controlled oscillator (VCO), have become very many merchandise category mixes. The trouble when manufacturing a product with many forms using a screen-stencil technique is mentioned.

[0005] (1) The lead time of screen manufacture is long. start manufacture from a specification arrangement -- since the time amount to ** is long (one week - two weeks), the correspondence to specification modification comes out very much.

[0006] (2) A make-ready time is long.

Housekeeping, such as printing paste supply, recovery, screen mask exchange, and screen mask washing, is troublesome.

[0007] (3) There is much management point.

Management of screen elongation, a screen life, squeegee wear, a printing gap, squeegee speed, a SUKUREPPA configuration, printing pressure management, paste viscosity, a yield value, etc. is troublesome, and the inclination depending on an expert is strong. Usually, in order that a screen-stencil technique may prepare and print a certain gap, in a screen mask dimension and the dimension by which the printing imprint was carried out, it originates in version elongation etc. and a difference produces it. It is indispensable to manage this, in order to improve a product yield.

[0008] (4) Unsuitable for multiproduct production.

Although it is suitable for mass production method which prints the same pattern and the same ink continuously, if forms increase in number, time will be taken in screen mask exchange etc., and the operating ratio of the printing machine itself is dropped, and productive efficiency worsens.

[0009] (5) An installation tooth space becomes large.

Screen mask management, screen mask subject-copy management, and mask stocker hypertrophy are caused.

[0010] In order to improve the trouble of the above-mentioned screen-stencil technique in view of the above-mentioned point, an ink jet type printer head is used for this invention, it is made to perform electrode formation, and aims at offering the electrode formation approach and equipment of electronic parts which aimed at improvement in a print quality, and improvement in productive efficiency.

[0011] Other purposes and new descriptions of this invention are clarified in the gestalt of the below-mentioned operation.

[0012]

[Means for Solving the Problem] It is characterized by injecting the ink which the electrode formation approach of the electronic parts of this invention is the ink jet type printer head which counters said non-calcinated ceramic sheet and is displaced relatively when forming an electrode in the non-calcinated ceramic sheet which is printed matter-ed, and contains an electrode material, a binder, and a solvent at least on said non-calcinated ceramic sheet, in order to attain the above-mentioned purpose, and printing.

[0013] Moreover, the electrode formation equipment of the electronic parts of this invention is set in the configuration which forms an electrode in the non-calcinated ceramic sheet which is printed matter-ed.

The positioning support means which carries out positioning support of said non-calcinated ceramic sheet, The ink jet type printer head which injects and prints the ink which is supported by said non-calcinated ceramic sheet in the state of opposite, and contains an electrode material, a binder, and a solvent at least on said non-calcinated ceramic sheet, It has the driving means which makes said printer head displaced relatively to said non-calcinated ceramic sheet.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the electrode formation approach of the electronic parts concerning this invention and equipment is explained according to a drawing.

[0015] Drawing 1 is the whole gestalt configuration of operation of this invention, and is explained taking the case of the case where the internal electrode of multilayer chip electronic parts is formed.

Drawing 2 shows the configuration of an ink jet type printer head, respectively.

[0016] In drawing 1, 10 is the X-Y table installed on the pedestal, and consists of a direction drive system 12 of X which drives the precision positioning table (positioning support means) 11 which carries out positioning installation of the green sheet 1 for multilayer chip electronic parts (non-calcinated ceramic dielectric layer) by which sheet molding (casting) was carried out to several micrometers - 10 micrometers of numbers, and the precision positioning table 11 in the direction of X, and a direction drive system 13 of Y driven in the direction of Y. 12a is the drive motor of the direction drive system of X, and 13a is the drive motor of the direction drive system of Y.

[0017] On the other hand, it is fixed to the predetermined location so that the ink jet type printer head 20 may carry out forward opposite according to the support device 15 at said green sheet 1. In addition, the direction drive system 12 of X and the direction drive system 13 of Y by the side of said X-Y table 10 carry out position control of the precision positioning table 11 to XY shaft orientations with an accurate ball screw etc., and function as a driving means which makes a green sheet 1 displaced relatively to the printer head 20 (said to be making the printer head 20 displaced relatively to a green sheet 1 if it puts in another way).

[0018] Although there is ink jet printer equipment of the method which imprints ink using an electrostrictive actuator component about the data created with the current personal computer, a document, etc., the basic principle of this ink jet printer equipment and printing of the ink jet type printer head 20 is substantially the same. However, although the printing ink of ink jet printer equipment is drainage system ink which used organic dye as the base and viscosity is using what was adjusted to Number cp, with the gestalt of this operation, the ink which contains electrode materials (nickel, Ag, Pd, etc.), binders (an ethyl cellulose system, acrylic, etc.), and a solvent at least for the internal electrode formation for multilayer chip electronic parts is used. For example, the printing ink for ink jets is drainage system ink, and uses mean particle diameter of about 0.1-0.05 micrometers, or nickel powder

not more than it (electrode material) as a principal component as a pigment, a binder is added to this, and moisture uses what prepared a surfactant, PH adjustment material, etc. at a suitable rate as a main solvent based on the polyethylene glycol etc., and adjusted viscosity to Number cp - number 10cp 60% or more.

[0019] As shown in drawing 2, the ink jet type printer head 20 possesses the base plate 22 with which it was equipped with the electrostrictive actuator components 21, such as PZT, the ink tank 23 with a filter laid on the base plate 22, the cavity (photosensitive glass) 25 attached in the inferior surface of tongue of a base plate 22 through the diaphragm 24 of polyimide resin, and the nozzle plate 26 stuck on the inferior surface of tongue of a cavity 25. In addition, as shown also in drawing 1, in order to supply ink to the ink tank 23, the pipe 29 for ink supply is connected to opening of ink 23a of the ink tank 23.

[0020] The ink supplied from said pipe 29 for ink supply passes the filter 28 attached in the ink tank 23, and enters in the ink tank 23. Slot 25a of a cavity 25 is supplied through a base plate 22 and diaphragm 24. The ink pressurized in the sending-out direction by vibration of the diaphragm 24 driven with the electrostrictive actuator component 21 From the nozzle plate 26 stuck on the porous section inferior surface of tongue of a cavity 25, it is injected by the predetermined location of the green sheet 1 which becomes settled in mutual physical relationship with a green sheet 1, and, thereby, direct writing of the internal electrode pattern 2 like drawing 1 is carried out to a green sheet 1.

[0021] Using the plot system (draw system) software of a personal computer, the pattern and location of an internal electrode which are formed on the green sheet 1 for multilayer chip electronic parts can be designed for every form, control X-Y table 10 and the ink jet type printer head 20 according to the design data, and they inject said printing ink for ink jets for internal electrode formation from the printer head 20, changing the relative-position relation between a green sheet 1 and the printer head 20 according to said design data.

[0022] Since the highly precise piezoelectric device is used for said ink jet type printer head 20, the controllability of the ink to inject and repeatability are very excellent in it. The internal electrode manufacture precision on the obtained green sheet 1 is as follows.

printing-position precision: -- 100mm square -- **10-micrometer internal electrode thickness precision: -- 1 micrometer**3% Rhine linearity: -- **10 micrometers [0023] According to the gestalt of this operation, the effectiveness as follows can be acquired.

[0024] (1) Moving a printer head (piezoelectric-device built-in) to X shaft orientations, the ink jet printer equipment for document printing of a personal computer is a method which synchronizes printing paper with a printer head and makes Y shaft orientations convey it, and cannot secure the screen-stencil precision currently used for manufacture of electronic parts. With the gestalt of this operation, in case an internal electrode is printed to a green sheet 1, in order to secure the screen-stencil precision average or the precision beyond it, positioning installation of the green sheet 1 which is printed matter-ed is carried out on the precision positioning table 11 of X-Y table 10, by the direction drive system 12 of X and the direction drive system 13 of Y by an accurate ball screw etc., position control of the physical relationship over the ink jet type printer head 20 is carried out, and it is printed to XY shaft orientations. By this, in the relative-position relation of the printer head 20 and green sheet 1 which inject ink (regurgitation), position control became possible at the precision and the reservation of several micrometers also of a print quality was attained.

[0025] (2) the conventional screen printing -- comparing -- screen manufacture needlessness and a make-ready time -- the short production control point -- there are merits, such as little possibility corresponding to many forms of and mask stocker needlessness. Moreover, the pattern design for every form and pattern management can be easily performed using the drawing software of a personal computer. It is not necessary to manufacture a screen mask one by one. Furthermore, in case it prints continuously to a green sheet, it can print in the pattern of the class which is different for every printing, and the ink of a different class, and the centralized control also of equipment becomes possible on personal computer level.

[0026] In addition, although the precision drive of the green sheet 1 is carried out in the XY direction by the X-Y table with the gestalt of the above-mentioned implementation, it is also possible to install a

revolving shaft (theta) in a table side (it is possible to use a X-Y-theta table.). On the contrary, it is good also as a configuration which carries out positioning immobilization of the green sheet 1, and carries out the precision drive of the ink jet type printer head 20 side in the XY direction or the direction of XYtheta on an X-Y table and a X-Y-theta table instead of performing position control of a green sheet 1.

[0027] Furthermore, it is also possible to consider as the configuration which carries the camera used for alignment etc. or carries out continuation supply of some kinds of ink for every form at an ink jet type printer head.

[0028] Although the gestalt of operation of this invention has been explained above, probably, as for this invention, it will be obvious to this contractor for various kinds of deformation and modification to be possible within the limits of the publication of a claim, without being limited to this.

[0029]

[Effect of the Invention] As explained above, this invention carries out direct writing of the ink for electrode formation to a green sheet with an ink jet type printer head, but since said printer head uses the highly precise piezoelectric device, the controllability of the ink to inject and repeatability are very excellent. Therefore, the Rhine linearity can secure screen-stencil, an EQC, or the precision beyond it to electrode printing-position precision, electrode thickness precision, and a pan.

[0030] moreover, screen printing -- comparing -- screen manufacture needlessness and a make-ready time -- the short production control point -- there are the advantages, such as little possibility corresponding to many forms of and mask stocker needlessness, and the pattern design for every form and pattern management can be easily performed using the drawing software of a personal computer. It is not necessary to manufacture a screen mask one by one.

[0031] Furthermore, in case it prints continuously to a green sheet, it is also possible to consider as the configuration printed in the pattern of the class which is different for every printing, and the ink of a different class, and the centralized control also of equipment becomes possible on personal computer level.

[0032] Therefore, it is applicable to internal electrode formation of the multilayer chip using green sheets, such as a chip capacitor, a band pass filter, and a voltage controlled oscillator.

[Translation done.]